

THE

Education, Food, Exercise,
Relationship, Sleep

The Habits for Rejuvenation of Brain

BRAIN

ブレイン・バイブル

ジョン・アーデン 著 John Arden

田畑 あや子 訳 Tabata Ayako

BIBLE

はじめに

世の中には、脳を健康に保つ方法について、矛盾だらけのニュースや偽情報にせがあふれている。この本が生まれたのは、大勢の私の患者達がそれに混乱し、不満を抱いていることを心配したからだ。ある週には、「ザクロジュースが魔法の薬だ」と書いてあったのに、次の週には、「頭を静かに保つておけば将来のために脳を守ることができる」という記事が現れる。クロスワード・パズルが面白いと読んだと思ったら、翌週には限定的な効果しかないと書かれている。理性的な人間は何を信じたらいいのだろうか？

数えきれない商品がすばらしい効能を掲げて売られているが、たいていはインチキだ。脳を長く幸せに保つ奇跡的な薬も、コンピュータ・プログラムもない。実際は、それだけで効果が出るようなものなどないのだ。脳を健康にするためには様々な要素があり、それを知り、実践することが必要である。

おそらくあなたも、多くの人と同様、脳を明晰めいせきに保つ指針や方法を知るために、様々なデータをふるいにかけてくはないだろう。本書の一部は、未解決の部分をまとめて、道筋を与えるものだ。

The Brain Bible

by JOHN ARDEN

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education. All rights reserved.

Japanese translation rights arranged with
McGraw-Hill Global Education Holdings, LLC.
through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

脳についての無数の事実やまとまりのない情報を与えるのではなく、5つの要素によって明晰な脳を保つための情報を体系立てていく。調査の行き届いたこれらの要素は、脳を守り育てるための行動と実践の方法と考えられる。

およそ40年間にわたってメンタルヘルスに関わってきた私は、大々的な宣伝文句とともに現れた様々な説が肩をすくめて去っていくのを見てきた。今週のおすすめ品を呼び物にする心理学の風潮に嫌気がさし、そういったものを全て織り込むために神経科学に目を向けた。最終的に私は、1980年代半ばに、脳をベースにしたアプローチに集中するために神経心理学に的をしぼった。

アメリカでも最大級のメンタルヘルス研修プログラムの責任者である私は、博士課程を修了した研修医やインターン100人以上に、とことん科学的な根拠に基づいた実践の訓練を受けさせなければならぬ。言い換えれば、私の仕事の一部は、卒業生に科学とヘルスケアが提供できる最上のものを与えられるように、科学と論理を抽出して、その中心に導いていくことだ。この研修プログラムは統合医療を提供する22の医療センターで実践されており、その医療提供者は全て、包括的で最先端のヘルスケアのために協力している。統合医療が我々の使命であり、個人のヘルスケアに対する統合的アプローチが本書の目的だ。

私は全米、そして海外でもメンタルヘルスの専門家達とともに実践的な神経科学を教えてきた。ここ数年は年間30回ほどのセミナーをおこなっている。その間に幸運にも何千人ものメンタルヘル

スの専門家と会ったが、彼らは実践的な神経科学を、患者のためだけでなく、自分自身のためにも学びたがっていた。

本書は、健康な脳を育てたいと思っている全ての人のためのものである。

第1部 脳についての最新ニュース

9

第1章 〈ブレイン・バイブル〉の基本

10

第2章 脳研究の大発見

16

健康な脳を作る／中高年の脳についての最新ニュース／老化する脳についての真実／ステラとキャロル
 〈ブレイン・バイブル〉プログラムの5つの要素／シルヴィアの話／中高年の脳を配線しなおす
 「脳の脳」を活性化する／脳の設定値を調整する／サラの新しい基準値

第2部 〈ブレイン・バイブル〉のプログラム

67

第3章 教育の要素

68

リチャードの学びの高まり／認知的予備力を高める／私の個人的経験／注意力に注意を向ける
 長期記憶を広げる／記憶力を高める／脳を鍛える

第4章 食生活の要素

112

ナチュラル志向のネイサン／正しい食生活の基礎を作る／糖類の畏を避ける／糖尿病の蔓延
 水分を保つ／脳の化学成分を満たす／ミネラル／健康的な植物性栄養素を加える
 アルコールによるぼんやりを最小限にする／よい脂肪をとる／悪い脂肪を減らす

第5章 運動の要素

167

遣伝子の本能を鍛える／運動で慢性疾患を治療する／運動で不安とうつを解消する／おなかの肉を減らす
 血管の健康を維持する／健康な脳を作る／運動で認知症を最小限に抑える／運動する習慣をつける

第6章 社会的要素

223

ロブ・ルネッサンス／孤独を避ける／免疫系の低下を避ける／社会脳を育てる／共感することの大切さ
 笑顔、笑い、ユーモア／恋愛が脳にもたらす効用／有害な人間関係を避ける／社会的要素を実践する

第7章 睡眠の要素

270

睡眠負債を最小限にする／脳の健康のための睡眠／睡眠の質を高める／ローリーの睡眠の向上

第3部 全てを組み合わせる

303

第8章 ストレスを軽減する

304

慢性ストレスの軽減／リラクゼーション法を実践する／現在に集中する

第9章 〈ブレイン・バイブル〉の7日間のジャンプ・スタート

326

〈ブレイン・バイブル〉の要素を生活に組み込む

謝辞

338

注釈

350

第1部 The First Part

脳についての いいニュース

第1章 〈ブレイン・バイブル〉の基本

中高年の脳を明晰にするには何をすればいいだろう。この本は、その質問に驚くほどシンプルな方法で答えていく。明晰な脳になるか鈍い脳になるかは、この本に書かれている要素をしっかりと続けていけるかどうかで決まってくる。それができていなければ脳は鈍くなり、結果として認知症のような大きな健康問題を引き起こすことが、大規模調査によってわかっている。日常生活に〈ブレイン・バイブル〉の要素を組み込めば、明瞭な思考ができる健康な脳になり、残りの人生を前向きに生きていけるだろう。

長寿と脳の健康に関わる主要素とされているものを盛り込むために、私は幅広く情報を集めてきた。現在は健康な脳を保つための要素を総合的に理解しようという科学的研究が、様々な分野で過去に例を見ないほど集中しておこなわれている。認知神経科学、行動神経学、老年学、発達心理学、神経心理学のような分野がどれも、長寿をもたらす要素に光を当てている。

本書で述べられているそれぞれの要素は、被験者の人生の大部分を通じて長期間調査してきたことにより発見されたものだ。被験者の中には健康的に歳を重ねた人もいるし、そうでない人もいる。

認知症になった人もいれば、最後まで明晰さを失わなかった人もいる。研究をおこなった科学者達は、うまく歳を重ねた人達に共通する性格、あるいはそうでない人達が早く亡くなったり、認知症になったりする原因を明確にできた。

脳を健康に保つ手っ取り早い方法などないのだが、ネット上の販売業者や健康食品の店には、脳のための魔法の薬だと謳った商品があふれている。そういったものが根拠にしている研究は全く説得力に乏しく、詐欺まがいのものも多い。私がこの本で説明しているように、脳は習慣によって変わる。1つのことを1回やっただけで、脳を健康に変えられるはずがないのだ。

本書で示しているのは、詐欺まがいの手っ取り早い方法ではなく、脳の健康に役立つことがわかっている5つの主要素だ。〈ブレイン・バイブル〉の基本的姿勢は、健康な脳のために、今からはじめ、残りの人生の間ずっと続けていく必要がある大切な要素を示すことである。それぞれの要素に関する研究には、長寿と、もちろん脳についても、今まで信じられてきたことを覆すような神経科学の発達による情報が豊富に含まれている。この基本的内容を第2章で紹介し、残りの章ではそれぞれの要素について詳しく述べていく。

各章の簡単な内容は次の通りだ。

第2章 脳研究の大発見

この章は冒頭で成人の脳がどのように変化するかを説明し、チャンスに満ちているとともに危険も孕んでいることを示している。研究によれば、中年期の健康は、この極めて重要な時期のライフスタイルと習慣によって大きく枝分かれすることがわかっている。中高年がこの機会をうまく利用し、落とし穴を避けるにはどうしたらいいだろう？ この章では健康で明晰な脳を中高年から老年にかけて維持するための5つの行動分野を説明して、〈ブレイン・バイブル〉の基本を示す。また、脳がニューロン同士の新しい繋がりを作っていく仕組みがわかるようになっている。

第3章 教育の要素

新しく何かを学ぶことが中高年の脳には不可欠だ。高い教育を受けていて、一生を通じて新しいことを学ぶ人ほど、認知症の症状が現れにくい。「認知的予備力」という考えは、脳のニューロンのシナプス結合の数と学習の関係を説明する。脳内の結合が多ければ多いほど、脳の寿命は延びる。知的に鍛えられた脳は、「使わなければだめになる」という昔からの格言がいかに正しいかを示しているのだ。ここでは、脳の働きを高める効果を最大限にするための「学び」について、幾つかの提言を示す。中高年からは「記憶力にばらつきがある」という不安をよく聞くので、この章では記憶力を高める提言もおこなう。

第4章 食生活の要素

食生活は脳の働きに大きく影響する。食生活を最大限に健康的にする方法を学べば、脳の働きを高められるだろう。神経伝達物質と神経ホルモンの前駆体であるアミノ酸が広く分布することが、脳内の化学成分を健康に保つために必要不可欠なのだ。「不健康な脂肪」を避け、「健康的な脂肪」を消費すれば、大切な脳細胞の形成を助けることができる。さらに、健康な脳にとって砂糖のような単純炭水化物を避けることも重要だ。ここでは、健康な脳のために最適な食生活を提言する。

第5章 運動の要素

運動によって脳の寿命が延びるとわかっている。中高年は老後の健康のために運動に励まなければならぬ。有酸素運動をすると「ミラクルグロウ」と呼ばれる物質が分泌される。正式名を「脳由来神経栄養因子」というこの物質は脳の強壮剤のようなもので、神経可塑性とニューロン新生を促進する。運動はそれ以外にも様々な形で脳の健康を促進するが、そうしたことがこの章で説明されている。ここでは日常生活での定期的な運動を提言しているが、その中には普通は運動とは思われていない意外なものも多数含まれている。

第6章 社会的要素

この章では、「社会脳」についての新しい研究と、健康的な人間関係が明晰な脳にとっていかに大切かを示す。脳は他の人との思いやりのあるコミュニケーションによって成長し、それがないと飢えてしまう。人生の最初の数日から終わりまで、人間関係はメンタルヘル스에大きな影響を与える。要するに、社会的要素は長寿を促進し、脳の活力を高めるのだ。ミラーニューロンと紡錘細胞^{ばくすいさいぼう}の発見を紹介し、人間関係を確立して共感しあうことでこういった神経システムを活性化する方法を提示する。ネガティブな人間関係が脳にとって有害である一方、ポジティブな人間関係を維持している人は長生きし、認知症の症状が進みにくいという研究結果が数多く出ている。

第7章 睡眠の要素

睡眠が脳にどれだけ大切かをわかっていない人が多い。人生のおよそ3分の1は眠っているわけで、健康的な睡眠サイクルこそが記憶力を高め、思考をはっきりさせる。ところが、脳から睡眠を奪ってしまうと、そういった大切な認知能力を消してしまう場合がある。研究によれば、睡眠不足だけでなく、浅い睡眠でも、コルチゾールのようなストレスホルモンが増加し、脳、特に「海馬」^{かま}（記憶に不可欠な脳の部分）が損なわれることがわかっている。中高年になると睡眠サイクルが変わり、眠ること、そして長く眠り続けることが難しくなってくる。ここでは、健康的な夜の睡眠を

得るための様々な提言をおこなう。

第8章 ストレスの軽減

この章では、現在に注意を集中することの重要性を示し、「ブレイン・バイブル」の基本である全ての要素を結びつける。今この瞬間に注意を向けることで、大切な要素に専念でき、同時にストレスも減らせる。それは、ストレスを高める原因になっている現代社会特有の受動的で表面的な集中力欠如への対抗手段でもある。明晰な脳にとってストレスの緩和は不可欠である。人生には常に障害がつきものだ。だから、現在の瞬間に柔軟に注意を向けることで、回復力を高め、人生の複雑さを受け入れられるようになる。それは脳を明晰にするために不可欠だ。

第9章 〈ブレイン・バイブル〉の7日間のジャンプ・スタート

どこからはじめたらいいのかわからない人が多いので、7日間でジャンプ・スタートできる方法を幾つか提案する。徐々に強めていくステップで、健康的な脳を作っていけば、あなたの人生はよりよく、より長くなるだろう！

はじめて会った時、ベスは浮かない顔をしていた。

「私、もうすっかり役に立たない人間になってしまった気がするんです」

それから、今まで母親として、そしてソーシャルワーカーとして、どういう人生を送ってきたかを語ってくれた。ベスのことを知れば知るほど、彼女がどちらの役割もうまくやっているばかりか、とても優秀であることがわかった。ふたりの息子は幸せな家庭を築いていて、しょっちゅうベスを訪ねてくる。それはベスが温かく愛情あふれる人だからだ。ソーシャルワーカーとしては、児童保護局の局長にまでなっていた。絶え間ない予算カットにもかかわらず、なんとかやりくりして、スタッフの士気を高めようと努力している。

ところがベスは、「皆を繋ぐ接着剤の役割をしていると、そのせいで自分の接着剤にひびが入ってしまったような気がするんです」と言う。疲れた目で私を見てこう訊いてきた。

「もう私の脳は修復不可能なんじゃないですか？」

彼女の活力を甦らせ、今後何年もの間脳の健康を高める方法を、私達は幾つも話し合った。

やがて、ベスの顔には美しい笑みが広がった。

「とても怖かったから、自分で終わりを早めてしまったんですね」

「あなたは家族や従業員にすばらしい心遣いをしてきたようです。今度はその心遣いをご自分に向けて時ですよ」

そう言っ、私はさらに最近の心理学と神経科学の発達によって、一生を通じて自分の脳を健康に保つ様々な方法がはつきりしたことも説明した。予防可能なダメージから脳を守るだけでなく、脳を健康に保つ効果をはつきりしている行動に励むことができるのだ。そう、脳の世話をちゃんとしてやれば、年齢を重ねても豊かで満足のいく人生を送れるのだ。

健康な脳を作る

中高年にとっていいニュースと悪いニュースがある。いいニュース（特にベスを安心させた）は、脳は中年期にピークに達するが、その後も鍛えることはできるし、新しい脳細胞を作ることでもできる、というものだ。悪いニュースは、このような脳の強化は勝手に起こるものではないということ。脳の寿命を延ばすには行動が必要だ。それどころか、脳を健康にする行動を怠れば、認知症を発症する危険度が高くなるのだ。中年期の後半までに脳はまさしく岐路に立たされる。近年の研究で、この時期が脳の長期にわたる健康にとって極めて重要だとわかっている。

時間を元には戻せないし、中高年の脳を20歳の脳に変えることもできないが、健康に保つことは可能だ。この岐路で加齢のプロセスを遅らせ、脳を健康にする方向に向かえば、脳の劣化をとめて明晰にすることができる。

厳密な「脳年齢」というのは作り話にすぎず、2つとして同じ脳などない。

私達は皆違う経験をしている。定期的に体と頭の運動をし、健康的な食事をし、健全な社会的繋がりを確立して、他の人より健康な脳を作っている人もいる。とても不健康な食生活で、(体も頭も)運動をせず、質の悪い睡眠で、社会的に孤立して、脳を厳しい状態に追いやっている人もいるだろう。遺伝的脆弱性は別として、2つ目のグループには、うつになりやすく、ストレスを受けやすく、早い時期に認知症の兆候が表れやすい傾向がある。

本書では、年齢を重ねた脳を健康に保つための主要な要素を含む、広範囲にわたる方法を提言する。脳には若い時期に得たものを基礎としてさらに積み上げていける可能性があり、使われなかった脳の部分を鍛えなおす余地もある。活力のある人生を送るために、今こそ脳を再活性化する時だ。

中高年の脳についてのいいニュース

中高年の脳は若者の脳とはかなり違う。反応時間ははっきりと遅れるものの、中高年の脳の方が若者の脳よりも優れた認知能力を発揮する部分もある。たとえば、中高年は複雑な問題解決、語彙、

空間的構成、言語記憶などのテストで優れた力を発揮する⁽¹⁾。こんな風に考えてほしい。あなたの脳はより経験豊富なのだ。知識の図書館があるので、それに基づいて判断し、決断できる。中高年の脳はニューロンの繋がりがかなり多い傾向にあり、そのため若者よりもずっと複雑な思考ができる。わずかな枝しかない若木ではなく、蓄積された知識が複雑に繋がりが合った枝を持っているのだ。

知識の図書館を持っている中高年は若者より深く考えることができ、集めた全ての情報をうまく使えるようになる。新しい状況に対応するのは若者の方がかなり得意だが、既に知っている情報を目にした時は、中高年の脳はそのパターンを識別し、若者よりもずっと効率よく論理的な結論を導けるということだ。

若者が左脳と右脳のうち片方を不均衡に使うのに対して、頭脳明晰な中高年は効率的に左脳と右脳を一緒に使う⁽²⁾。中高年の脳はこの「両側性」と呼ばれる働きが強い。両側性とは脳の両半球を一緒に使う傾向で、状況を分析し、より大きな背景を効率的に見ることを可能にする。両側性によって、20歳の時よりも状況の様々な側面を相互依存させて理解することがうまくなるのである。

右脳と左脳の協調を高めることで得られるものをもっと詳しく見ていこう。脳の両方の半球にはそれぞれ違った才能があり、一緒に使えばより効率的になる。右脳は視覚的・空間的情報を処理し、全体像を掴めるようにしてくれる。状況の背景や主旨に大きな注意を向ける働きをする。それに対

して左脳は、細部や種類、さらには言語のような直線的な情報の判断を得意としている。中高年の脳は両方一緒にうまく働くので、片方の脳がもう片方を支配することはない。そのため、2つの脳の才能を統合できる。これによって、頭の中に楽に全体像を掴み（右脳の才能）、複雑な細部の問題を解決する（左脳の才能）ことができるのだ。

中高年の脳に起こるもう1つの変化が、感情をコントロールする能力が高まることだ。一般的に、中年は誰かが自分に向かって顔をしかめているのを見ても、あまり気にせず、受け流してしまうことが多い。若い頃感じたほど、多くの状況を潜在的脅威だと認識しないのである。これは一部には「扁桃体」によるものだ。扁桃体は側頭葉（耳のすぐ上）の奥深くにあり、自己防衛システムの基本的な部分だ。中高年の扁桃体の反応は若い頃に比べるとずっと鈍くなっている。

中年になると性格が穏やかになっていく傾向があるが、これに関わっている神経化学上の変化もある。カリフォルニア大学のデイリッパ・ジェステが3000人の脳をスキャンした研究では、中年の方が神経伝達物質「ドーパミン」に頼っておらず、衝動的ではなく、感情に左右されないことがわかった。注意力が研ぎ澄まされている若者に比べると、中年はネガティブな感情的刺激に軽率に反応することが少なく、理性的かつ知的に問題に対処できるのだ。

若者よりも感情のコントロールとバランスを維持できるという強みによって、中年は人生のネガティブな面に注意を向けることが少なくなる。それは、中年が既に世の中にある危険の可能性を学んでいるからだだろう。中年は、世の中のことをたくさん学んでいるので、幅広い基準と多くの知恵を持っている。歳をとるにつれ、不安に思うことが減り、より集中できるようになり、感情のコントロールがうまくなるのである。

中高年の脳に起こるもう1つの大きな変化は「白質」と呼ばれる部分に関わるものだ。白質の一部である「ミエリン」は他のニューロンに情報を送る「軸索」を覆っている。軸索がミエリンに覆われていると、ニューロンは効率的に、何千倍も速く神経インパルスを発する。軸索とはニューロンから長く伸びた突起で、ミエリンの役目はシヨートを防ぐために電気コードを覆っているピニールカバールのようなものだ。ミエリンは脳の健康にとっても大切なものであり、「多発性硬化症」のようなミエリンを損傷する病気が脳に重大な影響を与える可能性がある。

かつては青年期が髄鞘（ミエリン）形成のピークで、それ以降は形成されないと思われていたが、現在では、脳の2つの重要な部分における髄鞘形成のピークは50歳前後、さらには60歳という場合もあることがわかっている。その2つの部分とは「前頭葉（意思決定と感情のコントロールに関わる）」と「側頭葉（言語と記憶に関わる）」だ。髄鞘形成のピークの後には、様々な遺伝的要因やセルフケアによって、中年のミエリンの損傷には差が出てくる。

健康的なミエリンには様々な要素、特に食生活が関わっている。必須脂肪酸と善玉コレステロール（HDL）はミエリン合成に大きな役割を担っている。健康的なミエリンを高める食物の摂取が

脳のために不可欠だ。さらに、飽和脂肪やトランス脂肪酸、砂糖をはじめとする単純炭水化物のよ
うなミエリンを分解する食べ物も避けることも大切だ。それどころか、単純炭水化物を大量に消費
すると、2型糖尿病に繋がる上に、老化を早めることにもなる。

老化する脳についての真実

老化には様々な要素が関わっている。一例を挙げれば、老化には「テロメア」の短縮化が関係し
ている。テロメアは染色体の端を保護して、細胞補充の消失による細胞の老化を防いでいるもの
だ。テロメアは靴紐の先の金具と同じように、時間が経つと使い古されて短くなってしまふ。テロ
メアの長さは「テロメラゼ」という細胞性酵素によって管理されている。テロメラゼの活動は、
抗原刺激に繰り返し晒されたり、細胞が老化するにつれて減少していく。

中年期のテロメアの長さによって、心臓病、糖尿病、血管性認知症、アルツハイマー病のような
病気による死亡率が予測されてきた³⁰。テロメアの長さに影響する要素には様々なものがあるが、
その中には社会的支援、教育、運動も含まれる。

実際、老化には様々な理論がある。プログラム説はその1つで、ある種の遺伝子が時間の経過に
よってスイッチが入ったり切れたりするようにプログラムされていることや、加齢をコントロール
するホルモンの変化、時間の経過による免疫系の減退によって、病気にかかりやすくなると説明し

ている。

また、エラー説というものもある。細胞や組織が単純に老化し、タンパク質が架橋結合して蓄積
した結果、生体プロセスを遅らせるという説や、細胞にダメージを与える「フリーラジカル」によ
り徐々に機能を損なうという説、細胞に異常をもたらす遺伝子変異によってDNAが損傷するとい
う説もある。

老化についての真実はこういった要素が組み合わさった結果なのだ。このプロセスは遅らせるこ
とも加速させることもできる。本書ではこれを遅らせる方法を示す。

加齢のプロセスを考えると、過去にこれほど寿命が長くなったことはない。何千年もの間全体的
な脳の構造は変わっていないのに、人間は昔よりずっと長く生きている。1950年代にはアメリ
カ人の平均寿命は68・2歳だったのに、2002年には77・3歳になり、2050年までには82・
6歳になると予測されている。

我々の脳に社会的・認知的に求められるものは昔よりも多くなっており、歳を重ねた脳は様々な
挑戦に晒される。たった1日で、我々は先祖が1年に会ったのと同じ数の人と会う可能性もある
のだ。

こういった挑戦に晒された時、歳を重ねた脳には限界や脆弱性がある。中年期の終わりに向かう
につれ、歳を重ねた脳は若い脳と様々な点で違いが出てくる。その中には次のようなものがある。

- ・神経伝達物質や他の脳の神経化学成分が違った働きをしはじめる
- ・ミトコンドリア（細胞の発電所）に変異が増え、フリーラジカルを発生させ、ニューロンが損傷を受ける
- ・ニューロンの縮小
- ・ミエリンの消失
- ・シナプスの消失
- ・新しいシナプスが形成されず、既存のシナプスが拡大するため、自分のやり方に固執するようになる
- ・（アルツハイマー患者以外にも）老人斑や神経原線維のもつれなどの加齢による神経発生の変化が現れる

しかし、中高年の脳が全て同じというわけではない。実際、ウェイン州立大学が中高年の脳の変化を調べた結果、年齢を重ねるにつれて個人差が広がっていることがはっきりわかった⁽⁴⁾。中高年の脳はこのような重要な時期にあり、これからの人生で脳がより明晰になるか、知恵をより蓄えられるか、ポジティブな感情で満たされるかは、全て現在の行動によって決まるのだ。

神経変性プロセスを加速する生活習慣の要素はたくさんある。有害な行動を避けるだけでなく、

健康的な行動を持続していけば、危険を遅らせることも避けることもできる。最近私のもとを訪れたふたりの患者の違いを見てみよう。

ステラとキャロル

ステラとキャロルは同じような問題を抱えていたが、その様子は全く違っていった。ふたりともあたたかく思いやりのある人で、私のところに来たのは、母親を介護施設に入れるというストレスを抱えていたからだ。

ふたりとも60歳だが、人生の分岐点で別の方向に進んでいて、ステラの方が老けて見え、「もうガス欠なの」とでも言いたそうだった。一方キャロルは、明日のためのエネルギーにもあふれているし、現在も生き生きとしていた。

ステラには既に2型糖尿病のきざしが表れていた。太りすぎで、甘いものが好きだった。日頃から運動をしているかと訊くと、笑い飛ばしてこう言った。

「いいアイデアだわ。そんなエネルギーがあればね！」

そして仕事に集中するのが難しくなっていると訴えた。

「ランチというかランチを食べる頃には頭が働かなくなってるんです。それから後は本当に大変。家に着くと、もう何もしたくないんです。それでテレビの前で居眠りしてしまって、夫

にベッドで寝るとつつかれます。でもベッドに入ると、今度はひと晩中寝返りばかりして眠れなくて苦勞するんです」

母親を老人ホームに入れるのが大変になってきた頃に、友達付き合いはなくなっていった。

「どっちにしたって友達にはわかってもらえせん」

ステラは夫のことも避けるようになった。

「結婚しない方がよかったのかもしれない。色々大変で」

このままだと、将来は本人の心配通り冴えないものになってしまう。

キャロルはステラよりストレス症状も少なく、健康を維持するためのしっかりとした基礎を確立して、母親を施設に入れてから生活を元に戻していた。支えてくれる友達が大量いて、そのうちの数人はウォーキング・グループの仲間だった。ステラとは対照的に、キャロルは見るからに健康的だ。食生活について尋ねると、目を輝かせて、食生活の大切さをわかってもらうのが嬉しいと言った。今までかかりつけの医者さえも食生活について訊いてくれなかったと言う。読書も大好きで、特にそれまで全く知らなかった分野について読むのが好きだ。

「新しいことを学ぶのが好きなんです。それにストレス解消にもなりますし」

唯一の悩みが睡眠に関するものだった。さらに「頭のスイッチを切る」ことが難しいとも言っていた。

キャロルはかかりつけの医者を喜ばせるためだけに私とのアポイントを取ったといい、こう訊いた。

「またお会いする必要があると思いますか？」

不眠に対処する幾つかの提案をした後で、必要な電話をもらうようにした。その後、彼女は実際に電話してきて、感謝の言葉とともに、提案を実践して質のよい睡眠が得られるようになったと報告してくれた。

それとは逆にステラは、知らず知らずのうちに現在の状況をより困難にしていただけでなく、今後脳の明晰さが失われていくような状態にまでしてしまっていた。その後数カ月の間私と協力して、セルフケアと、周囲との関わりを大きく変える方法を実践していった。

2年後、ステラは私を訪ねてきた。喜ばしいことに、彼女は活気にあふれた目を輝かせて、私から紹介された生活習慣を全て実践したおかげで、人生を変えることができたと言った。体重も10キロ近く落ちていた。脳は明晰になり、誇らしげにこう語った。

「大学で授業を受けてるんです。一番年上だけど、頭は一番若いわ！」

最初のキャロルとステラの違いは、人をストレスから守り、回復させる様々な要素を示している。もっと重要なのは、幾つかの要素が一緒に働くことで年齢を重ねた脳を明晰にするということだ。

1994年に日本でおこなわれた研究では、60人のアルツハイマー患者と、120人のアルツハイマーでない人を比較した。5つの生活習慣がアルツハイマーのリスクを著しく上昇させていた。(1) 低い教育レベル、(2) 社会的不活発、(3) 肉体的不活発、(4) 頭部損傷、(5) 歯の欠損だ。この5つの危険因子を全て持っている場合は、1つも持っていない人の943.5倍の確率でアルツハイマーを引き起こす可能性がある。また、沖繩の100歳以上の人々を研究した結果、彼らに共通していた3つの要素は、(1) カロリーの少ない食生活、(2) 定期的な運動、(3) 地域での強い社会的繋がりがだった。同様に、ハーバードの(グラント・スタディ)でも、教育、定期的な運動、安定した結婚生活、健康的な体重、そしてアルコールと喫煙を控えることが健康的な加齢に不可欠だとわかっている⁽⁵⁾。これらの研究や他の研究に基づいて、健康な中高年の脳を作る要素を確定できる。

ジョン・ローウェとロバート・カーンは著書の『年齢の嘘』(日経BP社、2000年)で、年齢を重ねるにつれて人間の認知能力の幅は広がっていくと指摘している。認知低下が全く見られない人もいれば、顕著な低下が現れる人もいる。そのため、加齢にともなう認知低下は必ず起こるものではなく、「老衰は神話」だと述べているのだ。様々なタイプの認知症に見舞われる人もいるが、そうならない人もいる。認知低下が全く現れない人と顕著に現れる人がいる理由が、これによって説明できるかもしれない。つまり、認知低下は避けられないものではない。アルツハイマー病は認

知症のおよそ50%を占め、その割合は年齢を重ねるにつれて増えている。65歳の時点では人口の約10%がなんらかの認知症に悩まされているが、85歳になると35~45%がある程度の認知症を発症している⁽⁶⁾。アルツハイマー病の発症は、青年期から中年期にかけて健康的な習慣を続けているかどうかによって決まってくるのだ。

全体的に見て、うまく歳をとる秘訣^{ひけ}は脳の健康に関連する様々な要素にある。1つの要素だけでは不健康な行動を防ぐことはできないが、健康的な要素を組み合わせれば、脳が健康になる可能性はより高められる。

研究によって何度も確かめられている要素は次のようなものだ。

- ・ 堅固な社会的支援システム
- ・ 有酸素運動
- ・ 生涯にわたる認知的な挑戦と教育
- ・ バランスのとれた食生活
- ・ 睡眠不足の解消と健康的な睡眠の促進

〈ブレイン・バイブル〉プログラムの5つの要素

健康な脳を作るための方法には、先に述べたようなポイントを基本とした5つの主要要素がある。これらは健康な脳のために大切なスキルで、今からやりはじめ、人生の最後まで追求していかねばならない。

第1の要素は教育だ。定期的に何かを学ぶ活動をしていると、脳の寿命が延びる。高学歴の人はそうでない人に比べて認知症の症状が現れるのがかなり遅いということがわかっている。脳に関して言うと、使わなければだめになる」という格言は、学びのために脳を使わなければ、今後学べる可能性が低くなるということだ。言い換えれば、学びのために脳を使えば使うほど、将来使える「認知的予備力」を多く蓄えることができる。認知的予備力は脳に構造的変化をもたらすもので、脳の寿命を長くする。

脳にはおよそ1000億のニューロンがある。それぞれのニューロンは約1万の他のニューロンと繋がっている。学べば学ぶほど、ニューロンの新しい繋がりを維持できる。しかし、新しいことを何も学ばず、毎晩同じようなテレビ番組を見て脳のスイッチを切ってしまうと、ニューロンの繋がりは少なくなってしまう。つまり、自分自身に知的な課題を与えれば、ニューロンの繋がりを増やし、脳の健康を高めることができるのだ。第3章ではこの教育の要素について詳しく述べていく。

第2の要素は食生活だ。食べるものによって、脳が学習できるか、前向きな感情を生み出せるかが決まってくる。バランスのとれた食生活をすれば豊富な神経伝達物質の基礎が作られる。この基礎によって前向きな気持ちになれ、穏やかで、明晰に集中することができる。第4章でこの食生活の要素について詳しく述べていく。

第3の要素は運動だ。運動によって脳の化学構造が変わり、脳の寿命を延ばす。その方法の1つが、「脳由来神経栄養因子(BDNF)」と呼ばれる魔法の薬の製造と放出によって刺激するものだ。BDNFは脳の栄養剤のようなもので、ニューロン新生を促す。

有酸素運動には、エネルギーを高めてくれるだけでなく、強力な抗うつ・抗不安作用もある。たとえば、早足で10分のウォーキングをすると、ドーパミン、ノルエピネフリン、セロトニンといった神経伝達物質と呼ばれる様々な脳の化学物質のレベルを高められる。こういった運動を10分すれば、90分間、よりエネルギーに満ち、集中でき、前向きで、穏やかな気持ちになれる。第5章でこの運動の要素について詳しく述べていく。

第4の要素は社会的要素だ。50年にわたる心理学の研究で、強力な社会的支援システムを持っている人の方が長生きし、幸福で、認知能力が高いことがわかっている。対照的に、社会的接触がない人は感情的に飢えていて、病気にかかりやすく、うつにもなりやすい。そういう人はある種の認知症にもなりやすい。

神経科学の発達によって、社会脳と呼ばれる脳の領域がはっきりした。この領域は健康的な人間関係によって発達する。第6章ではこの社会的要素について詳しく述べていく。

第5の要素は睡眠だ。ほとんどの人は、睡眠の量と質が長期間にわたって脳機能に大きな影響を与える事実をわかっていない。例を挙げれば、睡眠の質が悪かったり、睡眠が数時間足りないとき、「コルチゾール」のようなストレス・ホルモンが増えてしまう。コルチゾール値が高くなると前頭前皮質に影響する。集中を欠き、明確な決断がしにくくなり、学ぼうとしていた内容を覚えていられなくなる。さらに、高レベルのコルチゾールは脳を腐食させ、海馬の萎縮を引き起こす。海馬は新しい記憶を定着させるために不可欠な領域だ。第7章でこの睡眠の要素について詳しく述べていく。

脳にとって最適な結果は、〈ブレイン・バイブル〉の要素を組み合わせることでもたらされる。社会的、教育的、運動、食生活、睡眠の要素を、同時に1つか2つではなく、全て活用するのだ。組み合わせの例を挙げるとするならば、夕食後の歩くブック・クラブだ。友人と一緒に早足で歩きながら、皆で読んでいる本の話すれば、社会的・教育的・運動の要素が組み合わせられる。さらに、就寝の3〜6時間前の運動は質のよい睡眠をもたらしてくれる。栄養たっぷりの夕食の後にウォーキングをすれば、全ての要素を満たせるだろう。

シルヴィアの話

シルヴィアが私に会いに来たのは、自分の頭が30代の頃のように明晰ではなくなりかけていると心配したからだ。65歳のシルヴィアは仕事の引退が近づき、子供が巣立った後の空の巣症候群、年老いた両親の問題などに悩んでいた。自分のエネルギーのレベルが落ちるに連れて、人生を楽しむ気持ちもなくなっていった。私のオフィスに座って最初に口にしたのが、「若年性認知症かもしれません」だった。

睡眠が浅く、「明かりがついてももう消えてくれないみたいに」3時間くらいで目が覚めてしまつと言った。それから1〜2時間、寝返りをうちながら、どうやら物事をうまく収められるか悩んで過ごす。毎朝体を引きずるようにして仕事に行くが、仕事で求められる様々な業務をこなすエネルギーがわいてこない。仕事が終わると両親の世話をするエネルギーはほとんど残っていないことが多い。たいていは、テレビの前に座って「ひと息入れる」。

カリフォルニア北部のワイン生産地に住んでいるので、たくさんの大手ワイナリーが近くにある。シルヴィアが「ひと息入れる」時にはいつでもおいしいワイン2杯がつきものだ。夕食の準備中に1杯飲み、テレビの前でもう1杯飲む。

食生活について尋ねると、朝は近所のファーストフード店のドライブスルーではじまる。注文

するのは、トール・スキニー・ラテとチョコ・クロワッサンだ。ランチには、トルティーヤ・チップとエネルギー・バーを食べる。夕食は「体重を減らそうとしている」から「たいして食べない」。夕食を作りながら「つまみ食い」し、夫と一緒に座って食事をする気力がなくなってしまうことが多い。

運動について訊くと、「冗談でしょ！ くだくだなんですよ！」と答えた。

友人達は離れていったと言う。

「皆には皆の人生がありますから。それに、友達と過ごす時間なんてありません？」

臨牀的なうつ病ではなく、本人が恐れているような認知症の兆候もなかったが、睡眠とエネルギーは危険な状態だった。質の悪い食生活と運動不足がその一因だ。さらに、知的活動をあまりしていないことが、頭が鈍くなっている主な原因であった。特に、テレビの前に座っていることがよくなかった。

生活習慣を変えて健康的な基礎を作る努力をするように提案すると、シルヴィアはいらだちを見せた。薬をくれればいいと言う。

「まずは幅広いプランでやってみたらどうです。薬のことを考えるのはそれからいいでしょう」

私はそう言って、〈ブレイン・バイブル〉の方法を教えた。

シルヴィアは〈ブレイン・バイブル〉の要素を一つも満たしていなかった。私はまずは社会的要素からはじめた。彼女には社会的な繋がりがなくなっていたからだ。シルヴィアはこう訊いてきた。

「何をしろって言うんです？ 人と一緒にいたいふりをして、楽しそうな表情を浮かべるの？」

「実際、そうなんです。妙に聞こえるでしょ？」

脳は顔に情報を送るだけでなく、表情を変えることによって脳に情報を送ることもできるのだと説明した。顔を曇らせると悲しい気分になり、笑顔を浮かべると嬉しく幸せな気分になるのだ。満面の笑みを浮かべれば、左の前頭前皮質を活性化し、ポジティブな気持ちになる。それとは逆に、しかめっ面は右の前頭前皮質を刺激し、ネガティブな気持ちになる。

「だから、そうなんです。幸せそうな顔をしてください」

私はそう言って、行動を起こすには左の前頭前皮質が大切だと説明した。反対に、右の前頭前皮質は活動を控えるというような撤退行動に関わっている。言い換えれば、友人との付き合いを控えるとネガティブな感情が引き起こされる。さらに、脳の様々な箇所が社会脳のネットワークと関連して、社会脳は社会的接触がないと飢えてしまう。人間は全ての種の中で最も社会的な種であるから、社会脳のネットワークを継続的に活性化することが、心の健康と脳を長生きさせるためには不可欠なのだ。

次に私は運動が最高の薬で、しかも副作用がないことを話した。さらに、脳由来神経栄養因子について話し、それがニューロン新生にとって栄養剤の役割を果たすことも伝えた。若年性認知症を心配していたので、運動が脳機能を高め、脳の寿命を延ばすと強調した。

しかしシルヴィアはこう言った。

「運動するエネルギーがありません」

私はたった10分の運動で90分ぶんのエネルギーが生まれることを話した。セロトニン、ノルエピネフリン、ドーパミンなどの神経伝達物質が上昇するためだ。

「30分でできる運動を考えてみてください。それに、もし就寝時間の3〜6時間前に運動すれば、夜の間ぐっすりと眠れる可能性が高くなります」

次に教育の話をした。シルヴィアはすぐに異を唱えた。

「やめて！ この上まだ、何かの学位をとれと言っんですか？」

私は教育によって脳を活性化する幾つかの事柄を話した。まず、頭を使わないテレビ番組に無駄遣いしている時間とエネルギーを考え直さなければならぬ。教育テレビを見るか、楽しんでためになる番組をやっている局を見るようにすすめた。

「でも、夜は脳のスイッチを切りたいんです。明日のために頭のエネルギーをとっておきたいですから」

「使わなければならない」という格言を考えてみてください。あれは本当のことですよ。あなたが言ったようにいつでも脳のスイッチを切っていると、今後頭の能力が必要になった時に使われるニューロン間の濃い繋がりが不足していることになります。頭を使わないと、脳は世の中の複雑さに対応できなくなりそうですよ」

さらに、認知的予備力という現象についても話した。これがあると、年老いてから認知症の症状が現れにくくなる。

それから食生活について話し合った。

「薬に興味があるようですが、バランスの悪い食生活を送っていると、薬の効能は薄れますし、食生活は脳内の化学成分にとって薬よりも大切なものです」と私は説明した。

「どういう仕組みかお話ししましょう。バランスのとれた食生活は、多くの薬の効果を出す神経伝達物質の前駆体である必須アミノ酸をもたらします。体はこれらのアミノ酸を合成し、神経伝達物質とたくさんの脳の化学成分を作り出します。それによってエネルギーが生まれ、気分が高まり、集中力が持続するのです。ガス欠のままでは車を運転できませんよね。脳も同じなのです。それと、夕食を抜くと夜眠りにくくなります。毎晩ワインを2杯飲むのは様々な分野に悪い影響を与えます。夜中に目が覚めて、それから眠れなくなるのは、夜のアルコール摂取と関係していることが多いんです」

「でも、それでリラックスできるんです！」

「それは最初の2時間だけです。眠りたい夜中になるとだんだん消えてしまいます」

そうなるのは、アルコールが脳の中のグルタミン酸塩という興奮性の神経伝達物質を一時的に鈍らせることで、短時間リラックスできるからだと説明した。アルコールは脳を騙して、「GABA」という神経伝達物質（穏やかな気持ちにさせてくれる）がたくさんあるかのような行動をとらせてしまう。そしてアルコールが消えると、落ち着かせてくれるGABAがなくなり、グルタミン酸塩の量が急に高まる。

「GABAや他の神経伝達物質は最後に飲酒してから長ければ2カ月後まで減り続け、毎晩お酒を飲んでいない場合よりも、不安を高め、ストレスを受けやすくなり、憂うつな気分させられるんです」

最後に、睡眠についての不満を解決しようとした。夜のアルコールをやめることに加えて、夜遅くにパソコンの前で過ごすのをやめるように言った。

「じゃあ、いつメールを送ればいいんです？、どうしてパソコンを使っちゃだめなんですか？」

「こんな風に考えてください。パソコン画面の明かりが網膜もうまくに入ると、その明かりの情報が直接、**松果腺**しょうくわくせんに送られます。これによって脳に、今は昼間なので、睡眠ホルモンのメラトニンを分泌してはいけません」という命令が出されます。それで、パソコンに誘発された不眠症にな

るのです」

さらに就寝時間の3〜6時間前に散歩して、体温を下げるように提案した。体温を下げることはよい睡眠に不可欠だ。

「睡眠サイクルの真ん中で体温が一番低くなるようにしなければいけません。そのために夜は寝室を涼しく保ってください。さらに、夕食には単純炭水化物ではない炭水化物をたっぷり取るようにしてください」

シルヴィアは〈ブレイン・バイブル〉の方法に真面目に取り組むと約束して、薬の可能性についてはその後で話すことにした。2週間おきに私のもとを訪れて、経過を報告してくれ、徐々に活気いきわきついていっているのがわかるようになっていた。人生が終わりに近づくというより、ルネッサンスのようなものが起こっていると感じるようになった。以前よりも賢明な考え方ができるようになり、気分も安定してきた。ストレスや、生活で求められることに過剰に反応しなくなり、冷静に処理できるようにもなった。高齢者としての人生のはじまりにそんな風になれたのは嬉しい驚きだった。より集中でき、積極的になり、人生に満足できるようになった。この時期の恩恵おんえを享受し、それを足場あしばにするためには、古い習慣を破り、脳を明晰にする習慣をしっかりと確立しなければならなかったのである。

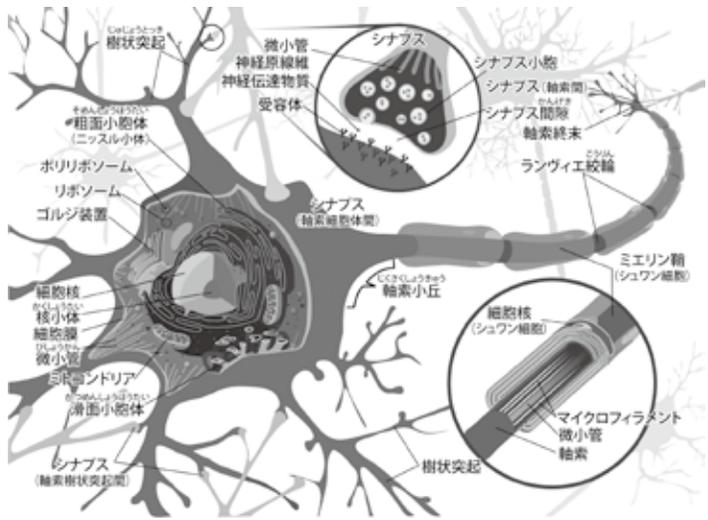
あなたもシルヴィアのように、〈ブレイン・バイブル〉の要素を全て一緒に実行すれば、恩恵を受けることができる。今からはじめ、一生続けていけば、あなたの生活習慣によって、より明晰な脳を、今だけでなく老年期の間もずっと保っていられるのだ。

中高年の脳を配線しなおす

シルヴィアが発見したように、脳は固定して変化しないものでも、衰えていく運命のものでもない。実際はとても柔軟で、生涯を通して経験によって継続的に配線しなおしていけるものだ。特定の条件の下では、脳細胞は年齢を重ねても生まれることができる。遺伝子が行動を決定するというのはよく聞くでたらめだが、それを聞いて脳の老化は変えられないものだと心配している人がいるかもしれない。しかし、遺伝子には可能性と脆弱性を配列するだけなのだ。遺伝子が思考や感情や行動を指揮することはない。それどころか、行動や環境を変えることで遺伝子のスイッチのオン・オフも可能なのだ。そして、行動や環境を変えれば、脳も変わる。

昔からある「持つて生まれたものか、育て方か」という議論は新しいモデルに取って代わられた。「持つて生まれたものを育てる」という考え方だ。生まれと育ちを理由もなく別々のプロセスとしていた考えと同じように、心と脳も別々のものと考えられてきた。実際はこの2つは同じコインの表と裏なのだ。心を変えれば脳も変わる。脳を変えれば心も変わる。

可能性を最大限にし、脆弱性を最小限にすれば、脳を育てることができる。言い換えれば、我々の種の生物学的な範囲内であれば、行動と思考によって自分の生態も変えられるということだ。我々は200歳までは生きられないし、鳥のように飛ぶこともできないが、生涯を通して最適な健康状態を保てば、平均寿命よりずっと長く生きる可能性がある。もっと大事なのは、老年になってもずっと脳を明晰に保てるということだ。〈ブレイン・バイブル〉の要素についての我々の提言に従えば、脳の健康と寿命を長く保つことができるのだ。脳を配線しなおす方法を説明するためには、まず全体像からはじめよう。脳には、ニューロン（灰白質）と呼ばれる1000億個の神経細胞があり、その約10倍のグリア細胞（白



■図2.1 ニューロンとそのシナプス

(提供: Wikimedia)

質)がある。各ニューロンは約1万の他のニューロンとの繋がりを作り、それを保っていくことができる。ニューロン間のコミュニケーションは「シナプス」と呼ばれるすきまを通しておこなわれる(図2.1)。

神経伝達物質と呼ばれる脳の特別な化学成分が1つのニューロンから放出され、シナプスを通じてそれを受けとる別のニューロンに達し、ニューロンの「発火」を引き起こす。脳にはおよそ100種類の神経伝達物質とそれに関連した神経化学物質がある。食生活が、脳の構造や、神経伝達物質の供給とその健康に影響を与える主な要因である。

シナプスというのは、人を予め決められたように考えさせたり行動させたりするような、変えられないものではない。コンピュータのようにソフトウェアを書き換えることができると言ってもいいだろう。シナプスは、新しい言葉を話したり、メールを送ったり、スキーをするというような、新しい技術を学ぶと変わる。つまり、シナプスはかなり可塑的なものだ。「神経可塑性」や「シナプス可塑性」という言葉はこういう意味である。

何か新しいことを学ぶと脳の配線が変わり、新しいシナプスの繋がりを作り、強化する。たとえば、イタリアのチンクエ・テッレ村のような美しいイメージを思い浮かべたとしよう。すると、そのイメージを記憶として記号化するニューロンのグループに、新しいシナプスの繋がりが作られる。その村のイメージを思い出す度に、記憶をプログラムするシナプス結合が強くなる。そして、

時間が経つにつれてその記憶は強いものになっていくのだ。

脳についてよく言われるフレーズに「同時に発火し配線する細胞」というものがあるが、これは何か新しいことを学ぶと脳の配線が変わることを説明している。たとえば、スペイン語を練習すればするほど、ニューロンは同時に発火し配線され、スペイン語のボキャブラリーが増え、発音がよくなっていく。さらには、関連するニューロンは将来も同時に発火していく可能性が高くなる。結論はこうだ。何かをすればするほど、最初ほど努力しなくてもまたできるようになる可能性が高まる。

スペイン語の練習をやめるとどうなるのだろうか? 「使わなければだめになる」という格言は、練習すれば技術を習得するシナプスが強まることを説明しているだけでなく、練習をやめればそういったシナプスの繋がりが弱くなることも示している。運動をやめると筋肉が萎縮していくのと同じだ。

学習曲線というのはいつでも最初に大きくなる。新しい技術(スペイン語など)を学ぶことは最初の方が難しい。なぜなら、全く未知の世界だからだ。イントネーションや文法や動詞の活用がわかってくるにつれて、その知識を支えるシナプス・ネットワークの基礎ができてくる。こういった理由から私は、新しいことを学ぶには、「あまりやりたくないことをやる」必要があるとよく言っている。そうでなければ、いつも同じことばかりやるだけになってしまう。昔、ターンテーブルに

載せたレコードに傷がついていた場合にどうしたか覚えているだろうか？ 正常に再生できなくなると、ソファから立ち上がった、針を上げて、傷の先におかなければならなかった。新しい技術を学ぶことは、新しいレコードの溝を作るようなものである。あるいは、雪道を別の車の轍わだちに沿って走っていたのに、それが別の方向にそれていくようなものだ。自分自身の新しい轍を作るためには、その道にとどまって、ハンドルを握り、新しい道を切り開いていかなければならない。次にその道を通る時にはもっと楽になる。配線しなおしていく作業とはこういうことだ。古い轍や習慣から飛びだして、別の前向きな道を作っていく。新しい道を進めば進むほど、見つけるのが楽になっていく。

ニューロンが同時に発火する回数が増えると、もっと速いペースで同時に発火が起こるようになる。こうして効率がよくなると、特別な技術を發揮するのに必要なニューロンの数が適正になっていく。たとえば、スキーを習うと、最初は必要以上の筋肉とニューロンを使う。もっと効率よくスキーができるようになると、使う筋肉の量もニューロンの量も減っていくが、スキーはさらにうまくなっていく。

神経可塑性がどのように脳に影響を与えているかについての有名な例が、ロンドンのタクシー運転手に関する調査だ。ロンドンでタクシーを運転する免許をとるためには、「ザ・ナレッジ」と呼ばれる長期間の研修を受け、様々な試験に合格しなければならない。全ての研修と試験では、ロ

ンドンの道路の配置について、非常に細かい点まで学ぶ必要がある。つい先ごろ、私はロンドンの英国心理学会で神経科学の発展についてのセミナーで講演をした後、出席者数人と妻と私とでタクシーに飛び乗った。運転手に「ザ・ナレッジ」について訊いてみたら、「免許をとるために4年かかり、17も試験を受けなければなりません。でも、友人は3年でとれたんです！」と言った。ユニバーシティ・カレッジ・ロンドンの研究者がかなりの人数のタクシー運転手の脳をスキャンした結果、右の後部海馬領域（新しい空間記憶を蓄える部分）が一般の人々よりもずっと大きいことがわかった。言い換えれば、タクシー運転手達は私やあなた（もちろんあなたがロンドンのタクシー運転手でなければの話だが）よりも神経可塑性によって脳のこの部分をずっと鍛えているということだ。

具体的には、研究者はロンドンのタクシー運転手16人の脳をスキャンし、タクシー運転手ではない50人の脳のスキャンと比較した⁽⁷⁾。その結果、タクシー運転手の右の後部海馬の方が大きいことがわかった。海馬は学習と記憶に不可欠な部分だ。彼らは自分の脳の中にGPSとロンドンの地図を作っているようなものだった。就労期間が長いほど、運転手の海馬は大きくなっていった。また、運転手の年齢に関係なくそういう結果になった。加齢による海馬の萎縮を加味すると、これはとても重要である。つまり、使っていれば年齢に勝てるのだ。言い換えれば、脳を使った結果得られる神経可塑性は年齢による萎縮をとめるだけでなく、それを逆転させることができる。失うよりも多

くのを、手に入れることができるのだ。

様々な種類の技術を習得することで、神経可塑性によって脳が変わるということもはっきりしている。たとえば、ロンドン神経学研究所の画像神経科学ウエルカム部門の研究者がバイリンガルの人の脳と一言語だけを話す人の脳のスキヤンを比べてみた。左の「角回」と呼ばれる部分は頭頂葉と側頭葉と後頭葉が接している大脳皮質の一部で、言語とその複雑さを理解するための重要な場所だ。角回の灰白質とその下にある白質の密度は、バイリンガルの人の方が高かった⁸⁾。

楽器を演奏するために特定の指を使う音楽家は、その指に関連する体性感覚の場所が大きくなっていることがわかっている⁹⁾。側頭葉の「ヘッシエル回」と呼ばれる場所は、音の刺激を処理するために不可欠な部分だが、プロの音楽家は一般人の2倍の大きさになっているのだ。さらに、ロンドンのタクシー運転手と同じように、仕事に就いている期間とその技術を可能にする脳の部分この場合はヘッシエル回の大きさが比例することも判明した¹⁰⁾。

点字を読む人は、読むために使う指と関連した皮質部分が、点字を使わない盲目の人や目の見える人に比べて大きいことがわかっている¹¹⁾。また、3カ月間3つのボールをジャグリングした成人は、ジャグリングの動きと関連する部分である中側頭部と左後頭頂間溝の灰白質が増加する。ジャグリングをほとんど、あるいは全くしない状態で数ヶ月がすぎると、灰白質は減少し、基礎値に近づく¹²⁾。ここでもまた、使わないと萎縮する筋肉と同じように、脳のネットワークも使う前

の状態に戻ってしまうのである。

こういつた研究は、第3章で語る教育の要素の重要性の手がかりにすぎない。教育はシナプス結合を大きく促進する。これは「認知的予備力」と呼ばれ、脳の長寿に不可欠なものだ。認知的予備力(脳の成長)が多ければ多いほど、余剰分があるということ、それを失うことのできる量も増える。これは高学歴の人の方が学歴の低い人よりも認知症の症状が現れにくい大きな理由である。

「大学の学位も持っているし、必要な認知的予備力はあるだろう」と自分に言い聞かせる人がいるかもしれないが、学び続けなければ、認知的予備力は蓄えられない。ジャグリングの話を思い出してほしい。別の例を使えば、畑には絶えず世話が必要だ。土を耕し、雑草を抜き、十分に水をやらなければ、からからで雑草だらけの土地になってしまう。

この章のはじめで私は神経科学の別の新発見について少し触れたが、それは脳の健康に関することで、新しいニューロン誕生の可能性を示すものだ。最近まで、持って生まれたニューロンの数は変わらないと考えられていた。1980年代、私が神経心理学を学んでいた頃はそれが常識だった。しかし実際は、ニューロンは新しく生まれるし、それも脳のとても重要な部分で生まれる。ニューロン新生は海馬、(妊婦の)嗅球、前頭前皮質で起こる。

ニューロン新生も神経可塑性も、脳由来神経栄養因子(BDNF)というすばらしい物質によって促進される。BDNFはニューロンの誕生を促進するため、ミラクル・グロウと呼ばれる

ている。BDNFは学習と長期増強（LTP）と呼ばれる過程を強化する。LTPは神経可塑性の基礎となる。ニューロンが同時に発火し配線されるための、ニューロンの長期増強が、新しいことを学ぶと増加するという意味だ。LTPとBDNFは互いに高め合う。これは刺激を受けたLTPがBDNFのレベルを上げるといふ研究結果によってわかっている。研究者が脳のBDNFを取り除くと、その脳はLTPの許容量を失った。つまり、新しく学ぶことができなくなったのだ。

BDNFは細胞の死を防ぐのと同時に、その成長と持続力を促進する。その方法は、細胞内で働いて、タンパク質、セロトニン、そしてさらなるBDNFの製造を増進させる遺伝子を活性化させるといふものだ。さらにシナプスの受容体と結合し、電圧を上げるイオンの流れを引き起こし、それによってニューロン同士の結合を強化する。

専門用語では神経可塑性と呼ばれる脳の再配線と、専門用語では「ニューロン新生」と呼ばれる新しいニューロンを誕生させることは、努力すれば生涯にわたって可能だ。

- ・ 神経可塑性と新しいことの学習は表裏一体である
- ・ 神経可塑性はある程度不快な状態で起こる——最適な状態から抜けださなければならぬ
- ・ 海馬と前頭前皮質での新しいニューロンは生涯を通して生産することが可能だ
- ・ 有酸素運動は脳由来神経栄養因子を増加させる最適な方法だ

脳と心には、何を学び、どのようにエネルギーを使うかを決める重役がいる。脳を明晰にして、長期にわたる健康を促進するためには、このCEOの技術が必要だ。それは注意力の持続、意志の力、安定した気分をもたらし、それによって脳を明晰にする意欲を持ち続けることができるのだ。

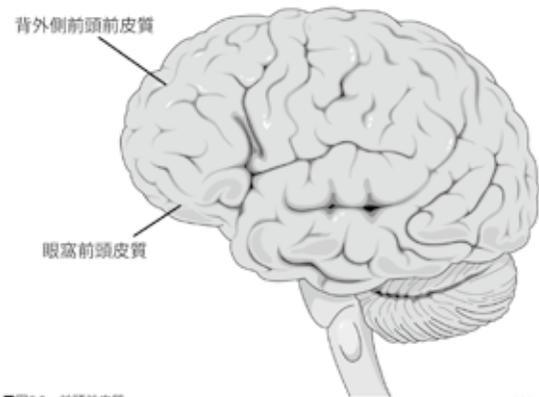
「脳の脳」を活性化する

人間が他の種よりも本能に支配されることがずっと少ないのは、前頭葉がかなり大きいからだ。前頭葉はどんな種の脳でも最も新しく進化した部分で、人間の脳の20%を占めている。違いがよくわかるように説明すると、犬と猫の前頭葉は脳の3・5%しかない。犬や猫はどのようにして自分の脳を明晰にしたらいいかという疑問は抱かないが、人間は抱く。そういう疑問を抱くことや、答えを探すことは、前頭葉が可能にするのだ。

前頭葉の最も進化した部分は、前頭前皮質（PFC）と呼ばれ、前頭葉の一番前に位置する。

ここは「重役脳」とか「脳の脳」と呼ばれることが多い。それはこの部分が脳の他の部分の能力や注意力に指示をし、何をするか、どうやってポジティブであるか、どうやって人生をより広い視野でとらえるかということも決定するからだ。PFCは、長期にわたる健康のような、人生で大切なものに注意を向けさせる。こういう役目を果たすために、PFCは目的を持って行動するための複

立ち読みサンプル はここまで



■図2.2 前頭前皮質

(提供:Wikimedia)

雑な認知力や感情的スキルを調整するのである。

中でも人生を効率的に管理する2つの部分が、背外側前頭前皮質そくせんちゅうぜんひしつ(DLPFC)と、眼窩前頭皮質がんか(OFC)だ。DLPFCの名前はその位置が由来となっていて、OFCも眼球のすぐ後ろにあるからこの名がついている。図2.2を参照してほしい。

DLPFCは脳の中でも発達し終えるのが最後の部位であり、人生後半に最初に弱っていく部分だ。多くの研究者が、DLPFCは女性で25歳、男性で30歳までは完全には発達しないと示唆しきさしている。認めたくない人も多いだろうが、男性は女性よりも成長が少し遅い。DLPFCの成長が遅いことを視野に入れて見ると、若者を戦地に送るのは肉体的に比較的健康と、いうだけでなく、青少年もそうだが、彼らが危険を顧みないからだ。軍曹に「あの丘に突撃しろ！」と命じられると、若者の部隊は競いあうようにして一番

にそこへ行くこうとするかもしれない。それより年上の(DLPFCが完全に発達した)兵士達は、「ちょっと待ってください！ あの上にはマシンガンを持った兵士が大勢います。あそこに行くのは自殺行為です！」と言うに違いない。

私は22歳の時に1年間世界をまわった。ベトナム戦争と中東での消耗戦の最中だった。ラオスとビルマとタイとの国境のゴールデン・トライアングルにも行ったし、イスラエルとシリアとの国境にあるゴラン高原にも行った。どちらも安全とは言えない場所だった。今の私のDLPFCはその時よりも大人になっているので、そんな場所に行くなんて気にはならない。

残念ながら、最後に成長する部分が歳を重ねると最初に弱っていく。これは進化の法則に従っていて、最後に進化したものは成長が最も遅く、最初に歳をとってしまうのだ。とはいっても、DLPFCを鍛えることはできるし、神経可塑性で比較的健康に保つことができる。

DLPFCは複雑な思考や注意力、「ワーキング・メモリ(作業記憶)」と呼ばれるものに深く関わっている。作業記憶と呼ばれるのは、頭で作業していることを処理するために使われる記憶だからだ。部屋に入ってから、そこで何をしようとしていたか忘れてしまった時に、どぎまぎするのはDLPFCだ。普通、作業中のことは頭の中に20〜30秒間とどめておける。それをまた思い出すには注意力が必要だ。DLPFCは複雑な問題解決にも関わっている。また、注意力は記憶の入る口でもあるため、記憶をつかさどる海馬と強い繋がりがある。海馬には長期の頭在記憶を定着させる